

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

# LA HAIE



Outil pédagogique réalisé par :



# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

## UN OUTIL PÉDAGOGIQUE : MODE D'EMPLOI

Cet outil est un outil pédagogique destiné aux enseignants et formateurs de la haie contenant des ressources pour l'enseignement des services écosystémiques de la haie.

L'outil se présente sous forme de PDF. Il fonctionne de manière semblable à un site Internet, avec des liens qui redirige internement (au sein du document) et externement (vers des pages internet externes). Il s'agit de métadonnées sur la donnée surtout (aucune donnée n'a été créée afin de réaliser cet outil). Afin d'accéder aux ressources externes, il faut être connecté à Internet.

Il fonctionne sur plusieurs niveaux de lecture : du plus vaste au plus précis, allant jusqu'à être redirigé vers des documents externes pointilleux (guides, fiches pratiques, articles scientifiques...)

Chaque service écosystémique est détaillé sur une fiche, numérotées de 1 à 15. Il existe également 4 fiches intermédiaires qui expliquent les 4 groupes de services écosystémiques identifiés par la FAO.

La 3<sup>e</sup> page de ce document (page suivante), nommée « Page principale » sert de *MENU* et permet de se diriger vers une fiche intermédiaire détaillant le groupe de services, en cliquant sur le bouton avec le nom du groupe de services ; ou vers n'importe quelle fiche, en cliquant sur l'une des icônes hexagonales. Il est également possible de revenir sur cette page en cliquant sur le bouton « Page principale » en bas de chaque fiche (pour revenir vers la fiche intermédiaire, cliquer sur le bouton à gauche de ce dernier, intitulé « Services... »).

### VIDÉO

Les boutons jaunes sont des accès vers des vidéos, et redirigent vers des pages externes, notamment à des ressources vidéo sur YouTube.

Le document possède également des encadrés bleu-ciel contenant des informations clés.

### SCHÉMA

Les boutons verts, titres de figures (images, schémas...), situés en dessous de celles-ci, donnent accès à l'image source et redirigent donc vers la source de la figure, afin de pouvoir les visionner en plus grand notamment.

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Chaque fiche contient également une partie en bas de page intitulée « Pour aller plus loin », contenant des liens vers des ressources externes, citées ou complémentaires, afin d'approfondir le sujet de chaque fiche.

Il existe des liens entre les fiches également lorsque certains sujets sont détaillés de manière plus approfondie dans d'autres fiches du document.

En cas de malfonctionnement du document ou simplement à titre de référence, tous les liens externes se trouvent à la fin du document (à partir de la page 23), dans une partie intitulée « Références et bibliographie » et sont classés par fiche.

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

## LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Selon la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture - *Food and Agriculture Organization* en anglais), les services écosystémiques sont "les multiples avantages que la nature apporte à la société". L'organisme a identifié quatre types de services rendus par la nature : les services de régulation, d'approvisionnement, de soutien et culturels.

### SERVICES DE RÉGULATION

### SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

### SERVICES DE SOUTIEN

### SERVICES CULTURELS ET PAYSAGERS

Ainsi, la haie produit une quinzaine de services écosystémiques :

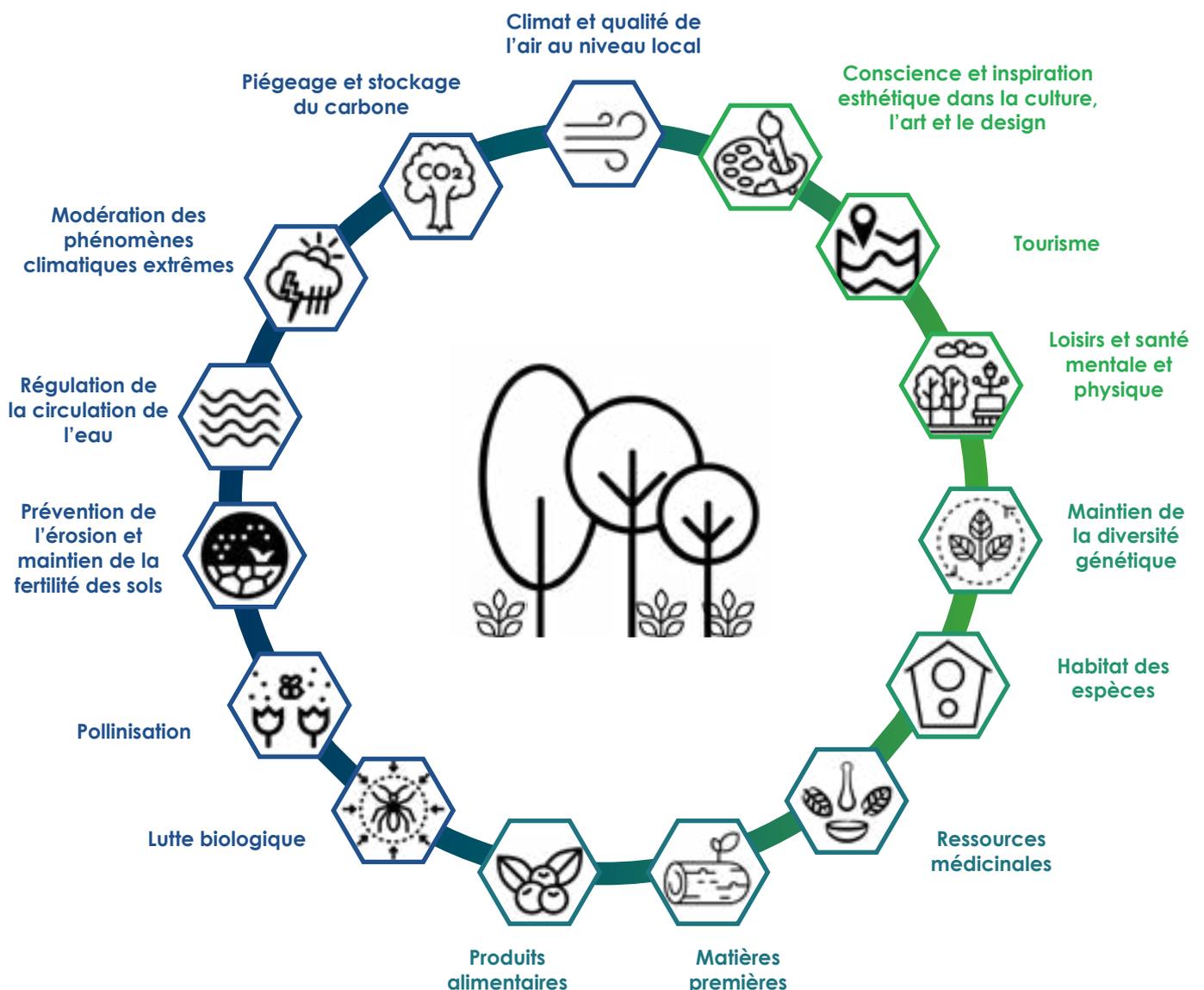


Schéma interactif des services écosystémiques de la haie

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

## SERVICES DE RÉGULATION

Les services de régulation sont “les avantages tirés de la régulation des processus écosystémiques, par exemple la régulation de la qualité de l'air et de la fertilité des sols, la lutte contre les inondations et les maladies ou encore la pollinisation des cultures” (FAO).

Les haies produisent de nombreux services de régulation :

- ◇ Elles régulent le climat, en permettant la création de microclimats ;
- ◇ Elles piègent et stockent du carbone dans les arbres et les sols ;
- ◇ Elles permettent de modérer des phénomènes climatiques extrêmes ;
- ◇ Elles régulent la circulation de l'eau ;
- ◇ Elles préviennent l'érosion des sols et aident à maintenir leur fertilité ;
- ◇ Elles abritent des pollinisateurs ;
- ◇ Elles contribuent à la lutte biologique des ravageurs de cultures.

**Climat et qualité de l'air au niveau local**

**FICHE 1**

**Piégeage et stockage du carbone**

**FICHE 2**

**Modération des phénomènes climatiques extrêmes**

**FICHE 3**

**Régulation de la circulation de l'eau**

**FICHE 4**

**Prévention de l'érosion et maintien de la fertilité des sols**

**FICHE 5**

**Pollinisation**

**FICHE 6**

**Lutte biologique**

**FICHE 7**

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Guide technique de l'agroforesterie : Préparer, installer, entretenir et valoriser son projet, projet Interreg - Trans Agro Forest, 2021, <https://www.transagroforest.eu/fr/les-livrables-du-projets/publication/67-guide-technique-de-l-agroforesterie-preparer-installer-entretenir-et-valoriser-son-projet> (guide)

**<< PAGE PRINCIPALE**

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 1

# CLIMAT ET QUALITÉ DE L'AIR AU NIVEAU LOCAL

Les vents constants peuvent ralentir ou annuler la croissance des plantes, augmenter la dépense énergétique (chauffage, rafraîchissement), et exposent les animaux à du stress ou à des dommages éventuels (PermacultureDesign, 2013).

Les haies peuvent contrer ces effets. Elles peuvent **réduire la vitesse du vent jusqu'à 60%**. Leur influence ne se limite cependant pas qu'au vent : toutes les composantes du climat - vents,

températures, précipitations - sont influencées par la présence de haies (Arbres & Paysages d'Autan). Ainsi, l'implantation de haies (brise-vent notamment) favorise la **mise en place d'un microclimat et à lutter contre les températures extrêmes** (trop élevées ou trop basses).

### VIDÉO PROM'HAIE



## LES HAIES BRISE-VENT

Les haies brise-vent sont des haies composées de grands arbres, d'arbres de taille moyenne, d'arbustes, visant à offrir une protection face aux vents excessifs. Une haie brise-vent dense protège jusqu'à 20 fois sa hauteur au sol.

### POURQUOI LES METTRE EN PLACE ?

- » Pour bloquer ou ralentir les vents estivaux secs et chauds
- » Pour favoriser la fonte des neiges l'hiver
- » Pour stopper ou ralentir fortement l'érosion éolienne et former un sol plus résistant à celle-ci (moins sec, plus couvert...)
- » Pour réduire le bruit, les dispersions de pollution, les vues déplaisantes, pour l'intimité...
- » Pour réduire les coûts énergétiques dus au chauffage l'hiver, en ralentissant les infiltrations d'air dans les habitations
- » Pour protéger le bétail
- » Pour les productions fournies par la haie (fruits, noix, bois, miel, fourrage supplémentaire pour le bétail...)

Source : [PermacultureDesign](#)

Grâce à cette effet brise-vent, les haies permettent de **protéger le bétail et les cultures** (voir [FICHE 3](#)). Elles permettent aussi de **lutter contre la dérive des produits phytosanitaires** (voir [FICHE 12](#)).

Dans les zones de bocage, la température est supérieure de quelques degrés par rapport aux zones ouvertes l'hiver. La haie capte la chaleur dans la journée et la libère la nuit. Les zones situées à l'ouest des arbres sont toutefois plus sensibles au gel l'hiver (Collectif d'accompagnement à la création des activités agri-rurales innovantes en Bretagne).



### SCHÉMA EFFET BRISE-VENT

### VIDÉO MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ)

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Des arbres, des haies pour un microclimat sur le parcours, Philippe Guillet, Chambre d'Agriculture Pays de la Loire, 2020, <https://www.agri53.fr/des-arbres-des-haies-pour-un-microclimat-sur-le-parcours> (page web)

La haie brise-vent en permaculture !, 2013, PermacultureDesign, <https://www.permaculturedesign.fr/la-haie-brise-vent/> (page web)

Haie et microclimat, Arbres & Paysages d'Autan, <https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/spip.php?article11> (page web)

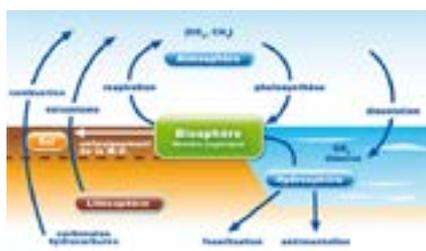
## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 2

# PIÉGEAGE ET STOCKAGE DU CARBONE

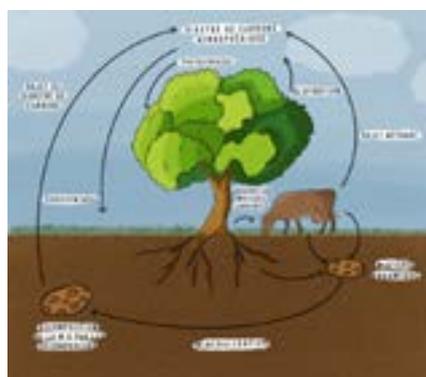
La haie stocke du carbone au sein de ses troncs, racines, et dans les sols en dessous de celle-ci. Ainsi, planter 1 km de haies bocagères correspond à stocker 770 tonnes équivalents CO<sub>2</sub> sur 100 ans. Par exemple, les haies (et arbres champêtres)

du territoire des Mauges, dans le Maine-et-Loire (49), stockent 72 milliers de tonnes équivalents CO<sub>2</sub>, selon le Plan Climat Mauges de 2007, ce qui "compense" environ 10% des des émissions de CO<sub>2</sub> de l'agriculture du territoire,

ou correspond à l'empreinte carbone d'une petite ville (moins de 20 000 habitants) (Mission Bocage, 2012).



**SCHÉMA DU CYCLE DU CARBONE**



**SCHÉMA IMPACT DE LA HAIE SUR CYCLE DU CARBONE**

## PROJET CARBOCAGE

Ce projet vise à encourager une "gestion durable des haies permettant de stocker du carbone, résoudre les problèmes d'érosion, gérer l'eau et produire du bois".

Chaque secteur d'activité est émetteur de gaz à effet de serre (GES). Donc, afin de favoriser le stockage du carbone à travers un marché local, le **projet CarboCage** rassemble :

- > entreprises
- > collectivités
- > agriculteurs

Dans l'objectif de maintenir, voire augmenter le stock de carbone dans le sol et la biomasse, le programme CarboCage propose de stocker le carbone par une gestion durable et optimisée des haies.

Financé sur 3 ans par l'ADEME (Agence de la transition écologique), ce projet pilote permet de "concevoir une méthode assurant l'évaluation du stockage de carbone par les haies" et propose "l'expérimentation d'un marché carbone local" sur 3 territoires pilotes (expérience qui a pour vocation d'être démultipliée sur d'autres territoires) :

- > le Pays des Mauges,
- > le Pays du Roi Morvant
- > le Pays de la Vallée de la Sarthe.

Source : Chambre d'agriculture  
des Pays de la Loire, 2017

## VIDÉO CARBOCAGE

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Des haies bocagères, pour le climat et l'environnement, INRAE, 2020, <https://www.inrae.fr/actualites/haies-bocageres-climat-lenvironnement> (page web)

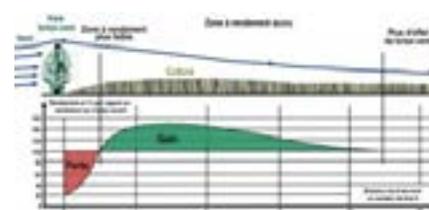
Le stockage du carbone et services rendus par la haie, Projet CarboCage, Sarah Colombie, INRAE, Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2018, [http://www1.montpellier.inra.fr/RMT-Agroforesteries/JourneeNationale\\_Agroforesterie\\_18dec2018\\_MAAetRMT/ColombieSarah\\_CarboCage\\_Journ%C3%A9eAgrofo.pdf](http://www1.montpellier.inra.fr/RMT-Agroforesteries/JourneeNationale_Agroforesterie_18dec2018_MAAetRMT/ColombieSarah_CarboCage_Journ%C3%A9eAgrofo.pdf) (PPT)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 3

# MODÉRATION DES PHÉNOMÈNES CLIMATIQUES EXTRÊMES

### DE MEILLEURS RENDEMENTS AGRICOLES

L'effet brise-vent des haies protège au sol 15 à 20 fois sa hauteur. Ceci **limite l'évapotranspiration des plantes** et donc leur dessèchement. De plus, **les haies protègent les cultures du vent et du gel.**



#### SCHÉMA IMPACT D'UNE HAIE BRISE-VENT SUR LES RENDEMENTS

Une haie de 3 m de haut protège une parcelle sur 50 m du vent et sur 30 m du gel.

Source : Afac-Agroforesteries et Mission Haies Auvergne, 2015

La présence d'une haie bien orientée, homogène et haute permet :

- » La diminution de la vitesse du vent
- » La diminution de l'évapotranspiration et du dessèchement des sols
- » L'augmentation de la production végétale par photosynthèse
- » La compensation des pertes à proximité de la haie par augmentation de production à l'intérieur de la parcelle sur 10 à 15 fois la hauteur de la haie
- » Une augmentation des rendements de 6 à 20 %.

Source : [Prom'haie](#)

### PROTECTION POUR LE BÉTAIL ET LES CULTURES

Puisque les haies protègent les cultures du vent et du gel, elles **protègent également les animaux d'élevage**. Elles apportent également de la fraîcheur en périodes chaudes, voire caniculaires.

Outre la notion de bien-être animal, selon l'INRAE le rendement en lait ou en viande augmente de 20 % lorsque les animaux sont protégés du vent et du froid, comparés à ceux qui ne le sont pas. Par ailleurs, les animaux souffrant du vent et du froid ne restent pas statiques et piétinent l'herbe, alors que lorsqu'ils sont protégés par une haie, ils restent abrités et circulent moins, valorisant mieux le fourrage.

[VIDÉO](#)

Les haies contribuent à :

- » Diminuer les dépenses énergétiques nécessaires pour faire face aux changements de température
- » Augmenter de la production
- » Améliorer de la qualité de vie animale
- » Contenir le bétail (clôture)
- » Freiner la propagation de certaines épidémies et l'invasion de parasites.

Source : [Prom'haie](#)



#### SCHÉMA IMPACT D'UNE HAIE BRISE-VENT SUR LE BÉTAIL

### PROTECTION POUR LES BÂTIMENTS

Une haie bien orientée permet de **protéger les bâtiments** (hangars, stabulations, habitations, etc.) **du vent et des tempêtes ainsi que des forts écarts de température**. Une diminution des coûts de chauffage et de climatisation peut alors être constatée (Prom'haies).



#### SCHÉMA PROTECTION ET INTÉGRATION D'UN BÂTIMENT PAR LA HAIE

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Planter une haie et des arbres champêtres en zone céréalière, AFAC, 2015, <https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/fiche-Planter-en-grandes-cultures.pdf> (**fiche, plaquette**)

Fonctions agronomiques, Prom'Haies, sans date, <https://www.promhaies.net/association/pourquoiplanter/fonctions-agronomiques.696/> (**page web**)

Fiches pratiques : les rôles des haies et talus, Des haies bénéfiques aux animaux et aux cultures, Collectif d'accompagnement à la création des activités agri-rurales innovantes en Bretagne, sans date, [http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd\\_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf](http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf) (**fiche, plaquette**)

Plantation à proximité des bâtiments agricoles, MISSION HAIE AUVERGNE ; URFA, Sylvie MONIER, 2008, 4 p., [https://www.maison-foret-bois.fr/public/mfb/Publi\\_URFA/Planter\\_batiment\\_agricole.pdf](https://www.maison-foret-bois.fr/public/mfb/Publi_URFA/Planter_batiment_agricole.pdf) (**fiche, plaquette**)

< SERVICES DE RÉGULATION

<< PAGE PRINCIPALE

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 4

# RÉGULATION DE LA CIRCULATION DE L'EAU

### DÉPOLLUTION DES EAUX ET ALIMENTATION DES NAPPES PHRÉATIQUES

Les arbres des haies "interceptent une partie de la pluie avant son arrivée au sol, modifiant par-là la distribution spatiale des précipitations au sein d'une parcelle" (Viaud et al., 2019). Ils pompent aussi de l'eau dans les sols. De ce fait, "une disponibilité suffisante de l'eau dans le sol accroît le phénomène d'évaporation. Ainsi un arbre isolé prélève plus d'eau dans le sol qu'un arbre en forêt ou qu'une culture" (Viaud et al., 2019)

Par ailleurs, les haies reçoivent moins d'intrants agricoles que les cultures des parcelles où elles sont implantées, puisqu'elles ne sont pas communément fertilisées. Ainsi, lorsque les haies sont "situées en bordure de cours d'eau, elles éloignent le passage des tracteurs et des épandeurs et limitent les risques d'apports directs au cours d'eau" (Viaud et al., 2019). De plus, comme leurs racines sont souvent plus profondes que celles de cultures, elles interceptent des nutriments « en excès », limitant ainsi leur ruissellement dans les nappes phréatiques : lorsque le système racinaire

d'une haie est en interaction avec une nappe, les concentrations de nitrates sont plus faibles sous la haie, en surface de la nappe. Elles limitent également les "transferts de particules érodées et d'éléments chimiques associés aux écoulements d'eau à la surface du sol (pesticides, phosphore)" (Viaud et al., 2019). **Les haies limitent donc les pollutions diffuses.** Elles peuvent avoir un effet tampon, à l'échelle d'un bassin versant par exemple.

#### VIDÉO AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE



#### SCHÉMA RALENTIR LA CIRCULATION DE L'EAU EN FAVORISANT L'INFILTRATION

### PRÉVENTION CONTRE LES INONDATIONS

Les haies permettent une meilleure infiltration de l'eau dans les sols, ce qui **limite des risques d'inondations**. Ainsi, "à l'échelle d'un bassin versant, seules les haies en travers de la pente principale collectent le ruissellement, et donc le concentrent" (Poulard et al., 2019). Les haies munies de talus et/ou fossés sont donc des obstacles au ruissellement et "redessinent les chemins d'écoulement" (Poulard

et al., 2019), donc selon leur implantation par rapport à la pente, elles peuvent ralentir l'écoulement ou, au contraire, le concentrer. Les haies peuvent également retenir les coulées de boues en retenant les particules entraînées par le ruissellement de l'eau.

#### VIDÉO - LUTTE CONTRE LE RUISSÈLEMENT EN BELGIQUE

#### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Une réflexion sur l'état des connaissances des fonctions du bocage pour l'eau dans une perspective de mobilisation pour l'action*, Valérie Viaud, Zahra Thomas, Sciences Eaux & Territoires 2019/4 (Numéro 30), pages 32 à 37, <https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2019-4-page-32.htm> (**article scientifique**)

*Rôle des prairies dans les pollutions diffuses. Effet de la localisation et des bordures (haie, dispositifs enherbés, berges)*, Chantal Gascuel-Odoux, Jean-Marcel Dorioz, Philippe Mérot, Florence Massa, Catherine Grimaldi, Jérôme Poulard, Fourrages, Association Française pour la Production Fourragère, 2008, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00266447/document> (**article scientifique**)

*Bocage et inondation : peut-on généraliser l'effet de laminage des ruissellements aux crues ?*, Christine Poulard, G. Le Hénaff, P. Breil, G. Armani, A.L. Achard, E. Gonzalez-Sosa, Sciences, Eaux & territoires, INRAE, 2019, <https://hal.inrae.fr/hal-02609806/document> (**article scientifique**)

*Les haies brise-crue*, Syndicat Mixte Interdépartemental de la Vallée de la Lèze (SMIVAL), <http://www.smival.fr/inondations/les-haies-brise-crue> (**page web**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 5

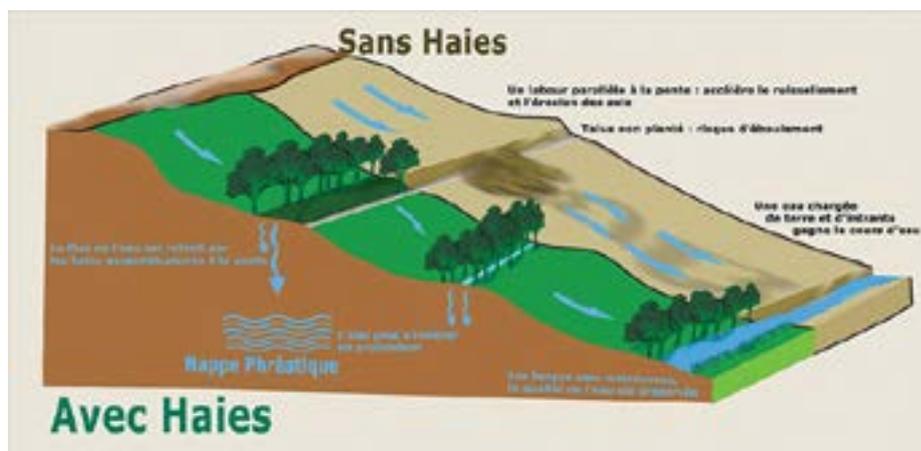
### PRÉVENTION DE L'ÉROSION ET MAINTIEN DE LA FERTILITÉ DES SOLS

Avec la modernisation de l'agriculture et le remembrement, les sols sont devenus plus fragiles, ce qui affecte et appauvrit la biodiversité mais aussi les rendements agricoles.



Les haies jouent un rôle important dans la préservation des sols. Elles permettent de combattre l'érosion hydrique et éolienne des sols.

Les haies contribuent à retenir le sol, notamment contre les forces érosives des eaux de ruissellement. Plus l'enracinement de la haie est profond, plus cette dernière favorisera l'infiltration des eaux de ruissellement dans les sols. Implantées perpendiculaires à la pente, les haies captent



#### SCHÉMA IMPACT DES HAIES SUR L'ÉROSION DES SOLS

ainsi les particules érodées et peuvent donc limiter les coulées de boues et le comblement des fossés pour préserver les sols.

Afin de jouer un **rôle contre l'érosion des sols par l'eau de ruissellement**, il est important que les haies ne présentent pas de discontinuités qui permettraient de l'infiltration de l'eau (créant ainsi des "couloirs d'érosion").

L'implantation de haies sur talus constitue un meilleur frein contre le ruissellement.

Par ailleurs, les haies brise-vent permettent de limiter l'érosion éolienne (voir [FICHE 1](#)).

**VIDÉO - LUTTER CONTRE L'ÉROSION (MISSION BOCAGE)**



#### **POUR ALLER PLUS LOIN :**

Fiche 6, Typologie des haies selon la fonction, Anti-érosion : conservation des sols, Préfet de l'Yonne, DDT de l'Yonne, sans date, [https://www.yonne.gouv.fr/content/download/16774/146761/file/fiche%206\\_fonction%20anti-%C3%A9rosion.pdf](https://www.yonne.gouv.fr/content/download/16774/146761/file/fiche%206_fonction%20anti-%C3%A9rosion.pdf) (**fiche, plaquette**)

L'érosion des sols sévit aussi dans le bocage !, Reulier, Romain ; Dalahaye, Daniel ; Viel, Vincent ; Preux, Thibaut, Faune Sauvage n°308, 2015, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01485837/document> (**article scientifique**)

Le rôle de l'arbre vis-à-vis de l'eau, érosion et qualité des eaux, Jérôme Pereira et Medhi Bounab, Chambre d'Agriculture de l'Ariège, 2012, [https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/IMG/pdf/src\\_e\\_26avril2012\\_arbre\\_eau\\_CA09.pdf](https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/IMG/pdf/src_e_26avril2012_arbre_eau_CA09.pdf) (**PPT**)

L'érosion hydrique des sols en France, Yves Le Bissonais, Jacques Thorette, Cécile Bardet, Joël Daroussin, 2002, INRA, [https://www.researchgate.net/profile/Yves-Le-Bissonais/publication/266884294\\_L%27erosion\\_hydrique\\_des\\_sols\\_en\\_France/links/544bd0ea0cf2d6347f43a125/Lerosion-hydrique-des-sols-en-France.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yves-Le-Bissonais/publication/266884294_L%27erosion_hydrique_des_sols_en_France/links/544bd0ea0cf2d6347f43a125/Lerosion-hydrique-des-sols-en-France.pdf) (**article scientifique**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 6

### POLLINISATION



#### LES POLLINISATEURS DES HAIES

- » Les abeilles
- » Les bourdons
- » Les cétoines
- » Les papillons
- » Les sphinx
- » Les syrphes
- » Les mouches



Source : *Haies Vives d'Alsace*

La **pollinisation** correspond au transport du pollen des étamines vers les pistils afin de permettre la fécondation. C'est donc un processus essentiel à la production agricole et vivrière, et permet d'assurer la sécurité alimentaire mondiale (la pollinisation assure 35 % de la production agricole globale).

Cependant, les pollinisateurs domestiques et sauvages sont en déclin mondialement (16,5 % des vertébrés pollinisateurs sont menacés d'extinction tout comme 9 % des espèces d'abeilles et de papillons en Europe, selon la liste rouge de l'UICN). Les causes de leur disparition sont multiples :

- ◇ parasites, prédateurs, maladies ;
- ◇ intensification de l'agriculture (produits phytosanitaires, simplification du paysage) ;
- ◇ perte d'habitats naturels et semi-naturels, accompagné d'une rarefaction de leur ressources alimentaires ;
- ◇ changement climatique...

#### VIDÉO REPORTAGE CNRS - LE RÔLE OUBLIÉ DES POLLINISATEURS

Or, les haies, comme les haies dites **mellifères** (constituées de plantes dont le nectar est utilisé par les insectes mellifères pour élaborer du miel) sont une source de biodiversité, dite "ordinaire", et abritent de la faune auxiliaire à l'agriculture, comme notamment les insectes pollinisateurs, puisqu'elles leur fournissent alimentation, refuge, espace de reproduction et de déplacement (voir [FICHE 11](#)).

L'abeille domestique est l'agent pollinisateur le plus important en France. Cependant, le bourdon est plus actif que l'abeille, est resté efficace même avec de basses températures. Ainsi, si environ 80% des végétaux ont besoin d'insectes pollinisateurs, les abeilles ne seraient responsables que de 15% de la pollinisation.

Source : *SPIPOLL - Suivi Photographique*

*des Insectes POLLinisateurs*

#### VIDÉO CHAMBRES D'AGRICULTURE DE NORMANDIE - HAIES ET POLLINISATEURS

#### VIDÉO PERMACULTUREDESIGN - OBTENEZ DE MEILLEURES RÉCOLTES EN ATTIRANT LES POLLINISATEURS !

#### POUR ALLER PLUS LOIN :

La haie apicole, Haies Vives d'Alsace, 2018, <http://haies-vives-alsace.org/wp-content/uploads/2018/11/La-haie-apicole.pdf> (**guide**)

Haies, arbres champêtres et insectes pollinisateurs, Prom'haies, 2017, [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2017/11/brochure\\_pollinisateurs\\_PromHaies\\_A4\\_reduite.pdf](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2017/11/brochure_pollinisateurs_PromHaies_A4_reduite.pdf) (**fiche, plaquette**)

Pollinisation, pollinisateurs et production alimentaire, un état des connaissances pour l'action publique et privée, IPBES, FRB, 2016, <https://www.fondationbiodiversite.fr/actualite/ipbes-4-pollinisation-pollinisateurs-et-production-alimentaire-un-etat-des-connaissances-pour-laction-publique-et-privee/> (**page web, rapport**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 7

### LUTTE BIOLOGIQUE



#### SCHÉMA SYNERGIE ENTRE UNE RÉGULATION DESCENDANTE ET UNE RÉGULATION ASCENDANTE

Des essences particulièrement favorables aux auxiliaires

Certaines essences comme le Tilleul à petites feuilles, le Noisetier, le Chêne pubescent, le Charme ou le Nerprun albatrne attirent généralement une très grande variété d'auxiliaires.

L'Orne champêtre est un bon allié des cultures de céréales par les auxiliaires qu'il héberge.



#### L'ORNE CHAMPÊTRE, FAVORABLE AUX AUXILIAIRES DES CULTURES CÉRÉALIÈRES

#### VIDÉO APAD - RÉDUCTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES EN ACS

Puisqu'elles abritent des auxiliaires de cultures, les haies participent à la **lutte biologique contre les ravageurs**.

Selon l'Organisation Internationale de Lutte Biologique et intégrée (OILB), la lutte biologique est "l'utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par des ravageurs". Ces organismes peuvent être des agents parasitoïdes (Hyménoptères), des agents prédateurs (punaises prédatrices, coccinelles), des agents pathogènes (bacillus thuringiensis et champignons) ou des agents compétiteurs (bactéries, champignons) (Ronzon, 2006).

Il faut chercher une « diversité optimale » au sein de la haie, et non une « diversité maximale » : si augmenter la diversité des espèces végétales augmente également la diversité des auxiliaires, une diversité trop élevée au sein de la haie peut également augmenter le nombre de ravageurs. Ainsi, les haies composées de 12 à 15 essences sont les plus appropriées pour favoriser la lutte biologique.

Source : *Biodiversité et lutte biologique*, Ronzon, 2006



#### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Biodiversité et lutte biologique, Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade*, Extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries, qui sont utilisées comme réservoir d'insectes auxiliaires, Benoît Ronzon, ENITA de Clermont Ferrand, 2006, <https://bibliosud.omekas.mind-and-go.net/files/original/2de15f398a6be46f69cd916027c53682a83a1756.pdf> (**article scientifique**)

Site de l'OILB, <https://www.iobc-wprs.org/index.html> (**page web**)

*La lutte biologique agricole UNE FUSION DES MÉTHODES CLASSIQUES, INONDANTES ET DE CONSERVATION*, Alexis AUDY, 2017, <https://docplayer.fr/19368652-La-lutte-biologique-agricole-une-fusion-des-methodes-classiques-inondantes-et-de-conservation.html> (**PPT**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

### SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

Les services d'approvisionnement sont "les avantages matériels que les personnes tirent des écosystèmes, par exemple la fourniture de nourriture, d'eau, de fibres, de bois et de combustibles" (FAO).

Les haies produisent des aliments (fruits, noix...), des matières premières comme du bois ou de la biomasse, et des ressources médicinales (plantes médicinales et aromatiques).

Produits alimentaires

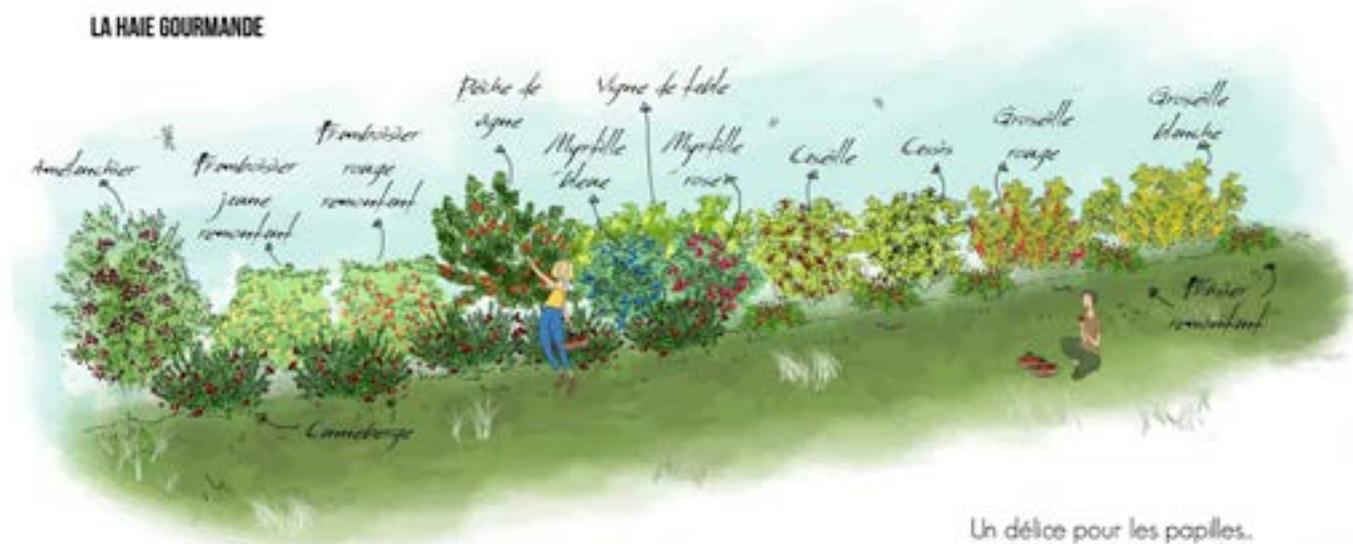
FICHE 8

Matières premières

FICHE 9

Ressources médicinales

FICHE 10



LA HAIE GOURMANDE

<< PAGE PRINCIPALE

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 8

### PRODUITS ALIMENTAIRES

De nombreuses espèces d'arbres fruitiers, d'arbustes et de ronces peuvent être plantées dans les haies. Ainsi, **les haies peuvent produire une grande variété de fruits, de baies, de noix...**

Une haie diversifiée peut donc contenir des espèces nourricières pour les oiseaux et la faune sauvage mais également pour les humains.

Elles peuvent également venir compléter les apports alimentaires du bétail en leur fournissant du **fourrage**.



#### **VIDÉO - HAIES MULTIFONCTIONNELLES - COMPLÉMENT FOURRAGER (EN BELGIQUE)**

Essence	% de matière sèche (MS)	Matière sèche totale (t/ha de MS)	Unités fourragères/ha de MS
Frêne élevé	40 à 85	100 à 160	0,45 à 0,75
Mûrier blanc	30 à 40	120 à 200	0,55 à 0,60
Robinier	25	190 à 280	0,30 à 0,55
Chêne vert	50 à 65	90 à 120	0,30 à 0,50
Chêne pubescent	40 à 50	100 à 125	0,5
Châtaignier	25 à 40	120 à 170	0,5

#### **TABLEAU COMPARATIF DE LA VALEUR NUTRITIVE DE DIFFÉRENTS FOURRAGES À BASE D'ESSENCES ARBUSTIVES**

#### **VIDÉO PERMACULTUREDESIGN - HAIE FRUITIÈRE EN PERMACULTURE**

#### **VIDÉO - UNE HAIE FRUITIÈRE CHAMPÊTRE**



#### **LA HAIE, SOURCE D'ALIMENTS**

Pour la mise en place d'une haie fourragère, certaines essences peuvent être très intéressantes : la qualité du feuillage sec du frêne, du mûrier ou de l'orne est souvent égale à celle d'une luzerne ou d'un sainfoin.

Le noisetier fournit une ressource en pollen dès la fin de l'hiver, un fourrage de qualité en été et des noisettes à l'automne.

Par contre, certaines essences - comme l'if, le noyer, le chêne sessile/pédonculé ou le laurier rose - peuvent s'avérer toxiques !

Source : *Parc naturel régional des*

*Causses du Quercy, 2017*



#### **POUR ALLER PLUS LOIN :**

Les haies : un patrimoine à préserver, Parc naturel régional des Causses du Quercy, 2017, [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf) (guide)

Les haies rurales, Rôles, création, entretien, Fabien Liagre, 2006, Editions France Agricole, [https://books.google.fr/books?id=z\\_E6aojn29MC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fr/books?id=z_E6aojn29MC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) (livre)

# MATIÈRES PREMIÈRES

### PRODUCTION DE BIOMASSE

La **biomasse** est l'ensemble de matière organique (d'origine végétale ou animale). Elle peut servir à produire de l'énergie, par exemple du chauffage domestique (bois de chauffage). Elle peut également permettre une meilleure fertilité des sols notamment par la production d'humus (matière organique décomposée du sol).

La biomasse dans le sol est formée par la microflore (bactéries et champignons) et la faune du sol. Elle représente jusqu'à 5% de la matière organique du sol.

Les haies produisent une **biomasse ligneuse** (bois, écorce, branches, rameaux, souches et racines).

Elles produisent également des **ressources fourragères complémentaires** (voir [FICHE 8](#)).

### PRODUCTION DE BOIS

Ainsi, les haies produisent du bois à multiples usages :

- » du bois de chauffage,
- » du bois d'œuvre,
- » des plaquettes de bois
- » de la litière pour les animaux.



### VIDÉO LABEL HAIE

Créé par des agriculteurs et leurs structures de valorisation du bois, appuyés par l'Afac-Agroforesteries, "le Label Haie labellise les bonnes pratiques de gestion des haies par les agriculteurs et garantit la maîtrise d'une filière de production de haie-bois éthique, durable et locale" (site Label Haie). Ainsi, le label définit avec précision les principes de gestion durable des haies bocagères. Via les indicateurs de certification, ils "guident l'apprentissage et l'acquisition des bons gestes techniques et des pratiques respectueuses de l'environnement" (site Label Haie).

Ce label encadre la mobilisation du bois hors-forêt, en exigeant une origine tracée et locale du bois et en garantissant une ressource durable sans surexploitation. Cette certification vise à donner une valeur économique au bois issu des haies.

Source : [Label Haie & Afac-Agroforesteries](#)

La haie, source de productions :



### LA HAIE PRODUCTRICE DE BOIS

### VIDÉO - RENNES, VILLE ET MÉTROPOLE

### POUR ALLER PLUS LOIN :

Valorisation du bocage en bois déchiqueté, Chambre d'Agriculture Bretagne, sans date, [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/10760/\\$File/Bois%20%C3%A9nergie%20.pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/10760/$File/Bois%20%C3%A9nergie%20.pdf?OpenElement) (**fiche, plaquette**)

Les vérités de la Palisse, bulletin de liaison et d'information de l'association Prom'haies Poitou-Charentes, Le bois dans tous ses états, 2012, [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/Verites\\_de\\_la\\_Palisse\\_n21.pdf](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/Verites_de_la_Palisse_n21.pdf) (**guide/newsletter**)

Valorisation du bois – Gestion et exploitation de vos arbres, Mission Bocage, <https://missionbocage.fr/nos-services/diagnostics/valorisation-filiere-bois/> (**page web**)

Développement de la filière bois-énergie en bocage, Pôle Bocage, OFB, sans date, <http://www.polebocage.fr/Developpement-de-la-filiere-bois.html> (**page web**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 10

### RESSOURCES MÉDICINALES

“Lorsque les prairies sont sèches en été, les feuilles d'arbres encore vertes constituent un appoint alimentaire, comme celles du murier blanc, très riches en protéines. D'autres feuilles comme celles du frêne, du tilleul, de l'aulne ou du saule, sont dotées de vertus médicinales.”

Source : [Ministère de l'Agriculture](#)

[et de l'Alimentation, 2021](#)

Au sein des essences composant une haie, nous pouvons également retrouver des **plantes médicinales** et des **plantes aromatiques**, telles que :

- |                       |                   |                          |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| ◇ l'absinthe,         | ◇ la menthe,      | ◇ le sureau noir,        |
| ◇ l'aubépine,         | ◇ le muguet,      | ◇ le tilleul,            |
| ◇ la camomille,       | ◇ le noisetier,   | ◇ le thym,               |
| ◇ la chicorée,        | ◇ l'origan,       | ◇ la verveine,           |
| ◇ le fenouil,         | ◇ l'ortie,        | ◇ la violette,           |
| ◇ les framboisiers,   | ◇ les pissenlits, | ◇ parmi tant d'autres... |
| ◇ le fusain,          | ◇ la réglisse,    |                          |
| ◇ la guimauve,        | ◇ la ronce,       |                          |
| ◇ le lierre grimpant, | ◇ le romarin,     |                          |

#### VIDÉO - CRÉER UNE HAIE MELLIFÈRE AVEC DES PLANTES MÉDICINALES

Il est préférable de privilégier les **essences locales** ! Certaines de ces essences sont également **mellifères** et donc favorable aux pollinisateurs tels que les abeilles (voir [FICHE 6](#)).



La marque Végétal Local cherche à garantir et préserver la diversité génétique des végétaux français au niveau local. Il s'agit d'un outil de traçabilité des végétaux sauvages et locaux

C'est une marque de l'OFB, animée par l'Afac-Agroforesteries, Plante & Cité et la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (FCBN). Collectés en milieu naturels, ils ne subissent aucune sélection ni croisement, puisqu'ils existent naturellement dans un territoire précis (notion de « région écologique » pour garantir la provenance locale)

Source : [Marque Végétal Local](#)

#### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Les plantes médicinales*, Loïc Girre, Ouest France, 1979 (**livre**)

*Guide des plantes sauvages comestibles et toxiques, les guides du naturaliste*, François Couplan et Eva Stinner, Delachaux et Niestlé / WWF, 1994 (**livre**)

*Ombre, alimentation, litière... Comment les haies permettent d'atténuer les effets de la sécheresse*, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 11 janvier 2021, <https://agriculture.gouv.fr/ombre-alimentation-litiere-comment-les-haies-permettent-dattenuer-les-effets-de-la-secheresse> (**page web**)

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

## SERVICES DE SOUTIEN

Les services d'approvisionnement sont "les avantages matériels que les personnes tirent des écosystèmes, par exemple la fourniture de nourriture, d'eau, de fibres, de bois et de combustibles" (FAO).

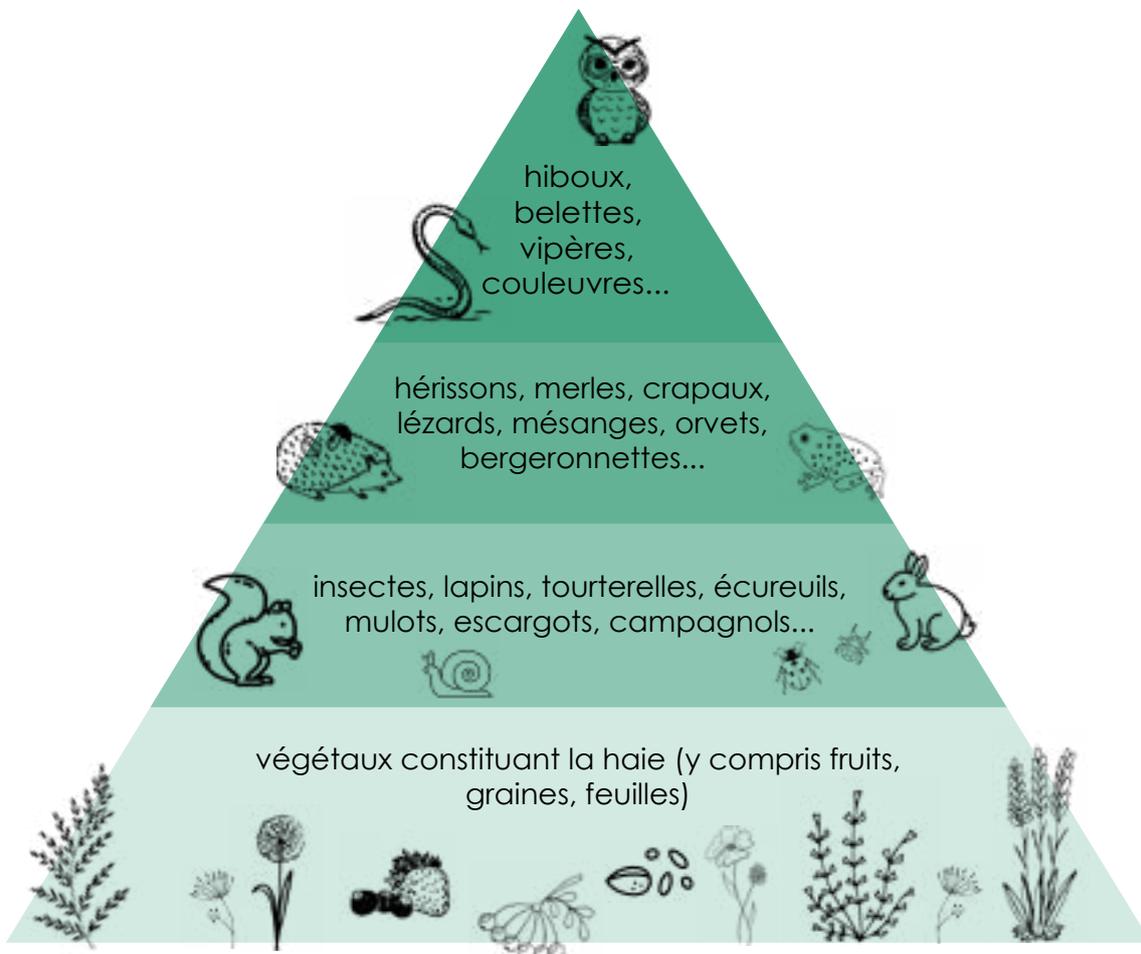
Les haies produisent des aliments (fruits, noix...), des matières premières comme du bois ou de la biomasse, et des ressources médicinales (plantes médicinales et aromatiques).

Habitats des espèces

Maintien de la diversité génétique

FICHE 11

FICHE 12



**LA PYRAMIDE ALIMENTAIRE DANS L'ÉCOSYSTÈME HAIE**

**<< PAGE PRINCIPALE**

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 11

## HABITAT DES ESPÈCES

### HABITAT PARTAGÉ DE FLORE ET DE FAUNE

Les haies, comme les haies champêtres ou bocagères, peuvent abriter une grande diversité de flore et de faune sauvage – une biodiversité « ordinaire » – dont notamment pour les auxiliaires de cultures. Ainsi, elles remplissent quatre fonctions majeures pour la faune sauvage :

- ◇ **L'alimentation** : une haie diversifiée répond aux attentes de chaque espèce (une fructification étalée dans le temps permet de contrer des carences à certaines périodes)
- ◇ **La reproduction** : une haie composée de plusieurs strates permet une nidification adaptée à de nombreuses espèces simultanément.
- ◇ **La protection et la quiétude** : elles constituent des zones de refuge contre les prédateurs pour la faune sauvage
- ◇ **Le déplacement** : les haies constituent des trames vertes qui permettent le déplacement de la faune sauvage de manière protégée des prédateurs et des véhicules.

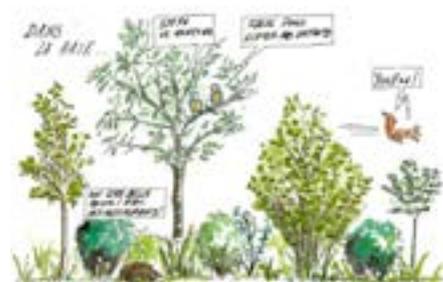
### CORRIDOR ÉCOLOGIQUE

Les haies constituent une « trame verte » (voir [FICHE 13](#)), un **corridor écologique linéaire** permettant d'assurer des "connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie" ([site Trame verte et bleue](#)). Elles permettent ainsi de maintenir les continuités écologiques (voir [FICHE 12](#)).

### REFUGE POUR LE GIBIER

Les haies sont également un refuge privilégié pour le gibier. Une haie de 3 strates, est écologiquement plus stable que les autres, puisqu'elle fournit nourriture et abri à un plus grand nombre de spécimens des chaînes alimentaires.

### VIDÉO - PLANTER UNE HAIE POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ



### LA HAIE, HABITAT DES ESPÈCES

### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Le bocage, milieu d'accueil de la Faune Sauvage*, Stéphane Marchandeu et Jacky Aubineau, fiche bocage, pôle bocage, OFB, sans date, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/fiche\\_Bocage2.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/fiche_Bocage2.pdf) (**article scientifique**)

*Les haies, « Des atouts agricoles et écologiques »*, OFB, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/Plaqueette\\_haie\\_GIASC\\_Villerealais.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/Plaqueette_haie_GIASC_Villerealais.pdf) (**fiche, plaquette**)

*FORHAIE, La fonctionnalité des haies dans les paysages contrastés picards*, INRA, Deborah Closset-Kopp, Unité de recherche écologique et dynamiques des systèmes anthropisés, Université de Picardie, février 2016, Paris / La trame verte dans les espaces ruraux, (**PPT**)

*Bocage MANCHE, nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage*, Agrifaune, OFB, 2018, <http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/depliant-agrifaune-manche-haies-new-def.pdf> (**fiche, plaquette**)

*Agrifaune, une agriculture performante favorable à la faune, au petit gibier et à ses habitants*, Agrifaune, OFB, 2007, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/2007\\_03\\_agrifaune\\_depliant.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/2007_03_agrifaune_depliant.pdf) (**fiche, plaquette**)

*Protégeons le petit gibier, plantons des haies*, Agrifaune, Normandie, [http://www.agrifaune.fr/fileadmin/user\\_upload/National/004\\_eve-agrifaune/Publications\\_regionales/Normandie/IC76\\_Haies.pdf](http://www.agrifaune.fr/fileadmin/user_upload/National/004_eve-agrifaune/Publications_regionales/Normandie/IC76_Haies.pdf) (**fiche, plaquette**)

*Qu'est ce qu'un corridor écologique ?*, site Trame verte et bleue, <http://trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/foire-aux-questions/qu-est-ce-qu-un-corridor-ecologique> (**page web**)

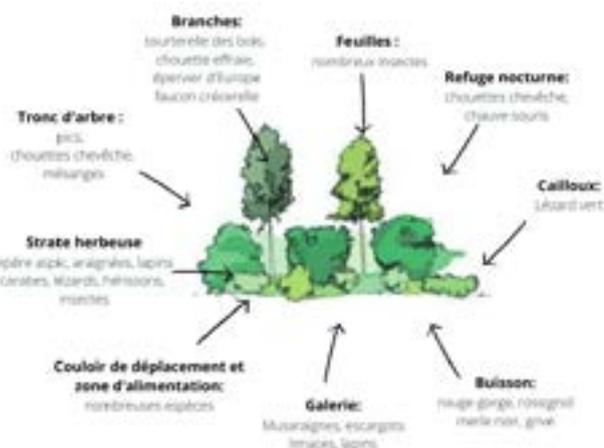
*Fiche n°8 : Les haies, corridors de vie*, Jesselsberg, Commune de Sultz-les-Bains, sans date, <https://www.sultz-les-bains.fr/fiche-8-haies.pdf> (**fiche, plaquette**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 12

# MAINTIEN DE LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

### DIMINUTION DE L'USAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES ET PROTECTION CONTRE CEUX-CI

Les haies permettent de protéger faune, flore, humains et zones construites de la dérive des produits phytosanitaires. De plus, par les auxiliaires qu'elles abritent, elles permettent d'employer moins d'intrants chimiques dans les cultures.



### VIDÉO - DES HAIES POUR ÉVITER LA DÉRIVE DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

### IDENTIFIER LES ESPÈCES DE LA HAIE SOURCE OFB

## MAINTIEN DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Une **continuité écologique** cible le déplacement des espèces. Partant du principe que le mouvement est indispensable au vivant et son développement, l'enjeu des continuités écologiques se fonde sur "l'accessibilité de ces ressources via la mobilité des individus" ([Trame verte et bleue, 2014](#)).

La trame verte et bleue est un outil qui permet de conserver ces continuités écologiques (voir [FICHE 13](#)).

Les haies permettent la circulation des espèces entre forêts, prairies, zones humides et autres habitats. Il est donc important de les entretenir de manière appropriée afin de conserver leurs fonctions biologiques les plus intéressantes pour la faune sauvage.

Penser à privilégier des essences locales (Végétal local - voir [FICHE 10](#))

### VIDÉO - BIODIVERSITÉ EN SURSIS

### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Intérêt des zones tampons pour limiter les transferts hydriques de produits phytosanitaires : quelle transposition possible des connaissances pour les haies et les haies sur talus ?*, Nadia CARLUER, Véronique GOUY, Lucie LIGER, Sciences eaux & Territoires n°30, 2019, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02418102/document> (**article scientifique**)

*Rôles fonctionnels des haies dans la régulation des ravageurs : le cas du psylle *Cacopsylla pyri* L. dans les vergers du sud-est de la France*, Jean Francois Debras, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 2007, <https://hal.inrae.fr/tel-02823944/document> (**thèse**)

*La fonctionnalité des continuités écologiques, Premiers éléments d'illustration et de compréhension*, Rapport SPN 2014 - 7, Romain Sordello, Géraldine Conruyt-Rogéon & Julien Touroult, Trame verte et bleue & Muséum national d'Histoire naturelle, février 2014, [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/140220\\_-\\_rapport\\_fonctionnalite.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/140220_-_rapport_fonctionnalite.pdf) (**rapport**)

*Libournais : une haie pour protéger l'école des pesticides*, Sylvain Petitjean, SudOuest, 2015, <https://www.sudouest.fr/2014/12/16/la-haie-fera-barriere-1769705-2780.php> (**article presse**)

*La haie au service des continuités écologiques, Entretien et réhabilitation*, Recueil d'expériences menées sur la commune de Dourgne, PNR Haut Languedoc, J. Bertrou et M-J. Parayre, 2014, [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/livretbocagedourgne-apt7.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/livretbocagedourgne-apt7.pdf) (**guide**)

*Gestion raisonnée des haies*, Pôle bocage, OFB, sans date, <http://www.polebocage.fr/-Gestion-raisonnee-des-haies.122-.html> (**page web**)

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

### SERVICES CULTURELS ET PAYSAGERS

Les services d'approvisionnement sont "les avantages matériels que les personnes tirent des écosystèmes, par exemple la fourniture de nourriture, d'eau, de fibres, de bois et de combustibles" (FAO).

Les haies produisent des aliments (fruits, noix...), des matières premières comme du bois ou de la biomasse, et des ressources médicinales (plantes médicinales et aromatiques).

**Loisirs et santé mentale et physique**

**FICHE 13**

**Tourisme**

**FICHE 14**

**Conscience et inspiration esthétique pour la culture, l'art et le design**

**FICHE 15**



**LE BOCAGE, PARC DES MARAIS DU COTENTIN**

## SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 13

### LOISIRS ET SANTÉ MENTALE ET PHYSIQUE

Le maintien des haies permet également le maintien d'un certain cadre de vie dans un territoire. Les haies peuvent également être le lieu d'activités physiques et sportives telle que la randonnée. Elles peuvent également être intégrées dans une trame verte et bleue, afin de préserver les continuités écologiques.

#### TRAME VERTE ET BLEUE

La **trame verte et bleue (TVB)**, est une "démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer... et assurer ainsi leur cycle de vie. La trame verte et bleue porte l'ambition d'inscrire la préservation de la biodiversité dans les décisions d'aménagement du territoire, contribuant à l'amélioration du cadre de vie et à l'attractivité résidentielle et touristique" ([Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2017](#)).

La trame verte et bleue permet de **maintenir les continuités écologiques**, essentielles à la survie et l'épanouissement de la biodiversité présente sur les territoires. Ainsi, une trame verte pour les continuités terrestres (espaces agricoles, et agropastoraux, milieux forestiers) et bleue pour les continuités aquatiques (bords de cours d'eau, cours d'eau, zones humides). La trame verte et bleue comporte un réseau de continuités écologiques (voir [FICHE 12](#)) qui reposent sur des réservoirs de biodiversité et des corridors de biodiversité (tels que les haies) (voir [FICHE 11](#)).

La trame verte et bleue est ainsi un **outil alliant la préservation de la biodiversité à l'aménagement du territoire**, qui peut tenir en compte corridors écologiques et réseau d'itinéraires de déplacement en mode doux (marche, course à pied, vélo...).

#### MAINTIEN DES CHEMINS AGRICOLES ET DE RANDONNÉE

Souvent placées en bordures de parcelles agricoles, les haies définissent un paysage rural, le **bocage** (voir [FICHE 14](#)). L'entretien de ces haies permet de maintenir en bon état les chemins agricoles entre les parcelles, ainsi que les chemins de randonnée, qui peuvent s'être développés dans un contexte d'écotourisme (voir [FICHE 14](#)) afin de valoriser (ou revaloriser) un territoire.



#### [LES HAIES POUR LE MAINTIEN DES CHEMINS RURAUX, PARC DES MARAIS DU COTENTIN](#)

#### [VIDÉO - TRAME VERTE ET BLEUE ET STRATÉGIE SPORTS DE NATURE](#)

#### [VIDÉO PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA HAUTE VALLÉE DE CHEVREUSE](#)

#### [VIDÉO PARC NATUREL RÉGIONAL DU VERDON](#)

#### POUR ALLER PLUS LOIN :

*Planter une haie le long des chemins et des champs*, Nicolas Falempin, Solutions Locales, 2020, <https://solutionslocales.fr/reimplanter-des-haies-le-long-des-chemins-et-des-champs/> (**page web**)

*Trame verte et bleue*, Ministère de la Transition écologique, 2017, <https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue> (**site gouvernemental**)

*Un outil alliant préservation de la biodiversité et aménagement du territoire*, Trame verte et bleue, sans date, <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/outil-alliant-preservation-biodiversite-aménagement-territoire?language%3Den=fr> (**page web**)

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 14

## TOURISME

### ECOPAYSAGE ET ECOTOURISME

Un **écopaysage** représente un « espace ouvert où dominant des espèces végétales sélectionnées par l'Homme depuis le Néolithique » (SRCE Auvergne, 2015). Ainsi, l'écologie du paysage est une approche décrivant les « variétés d'écopaysages comme étant une mosaïque, **un arrangement spatial de motifs qui permettent de relier des réservoirs de biodiversité par des corridors linéaires** (exemple : rivières) ou des corridors paysagers ». Zone de connexion reconnue pour sa valeur fonctionnelle, l'écopaysage devient un outil intéressant de gestion du territoire (SRCE Auvergne, 2015).

L'**écotourisme**, quant à lui, est l'une des branches du « tourisme durable » selon l'Organisation mondiale du tourisme (OMT). Il s'agit d'un **voyage respectueux des espaces naturels et des populations locales**. Son objectif est de minimiser l'impact du tourisme sur l'environnement afin de préserver ce dernier à long terme. Il est principalement centré sur la découverte des écosystèmes et suppose une participation active des populations locales et des touristes afin de préserver la biodiversité. Il se pratique dans la nature, en petits groupes, au sein de petites structures.



### POUR ALLER PLUS LOIN :

Les haies, un patrimoine à préserver, Parc naturel régional des Causses du Quercy, 2017, [http://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](http://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf) (**guide**)

La participation des agriculteurs à l'amélioration du paysage, François Colson, Inès Almandoz et Anne Stenger, Courrier de l'Environnement de l'INRA, 1996, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01205449/file/C28Almandoz.pdf> (**article scientifique**)

La haie, une question de paysage, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, Seine-et-Marne 77, sans date, <https://www.caue77.fr/paysage/la-haie-au-service-du-paysage-et-de-sa-protection> (**page web**)

La haie, une question de paysage, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, Seine-et-Marne 77, <https://www.caue77.fr/media/download/7357> (**fiche, plaquette**)

Le bocage : structure paysagère régionale dominante, Atlas de Paysage des Pays de la Loire, 2014 (modifié en 2019), <http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/le-bocage-structure-paysagere-regionale-dominante-a282.html> (**site gouvernemental**)

Le bocage : Un paysage d'intérêt patrimonial, OFB (ex ONCFS), 2017, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/livret\\_mediatheque\\_oncfs\\_2017\\_light.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/livret_mediatheque_oncfs_2017_light.pdf) (**fiche, plaquette**)

L'écotourisme, qu'est-ce que c'est ?, Claire Tomasella, GEO, 2009, <https://www.geo.fr/environnement/ecotourisme-41139> (**page web**)

Annexe 1 : « Ecopaysage et fonctionnalités écologiques », Schéma Régional de Cohérence Ecologique Auvergne (SRCE), mai 2015, [http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe1\\_ecopaysages\\_et\\_fonctionnalites\\_cle545724.pdf](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe1_ecopaysages_et_fonctionnalites_cle545724.pdf) (**PPT, présentation**)

La haie, patrimoine de l'Orne, Conseil Général de l'Orne, 2014, <https://www.caue61.fr/wp-content/uploads/2014/01/La-Haie-Patrimoine-de-lOrne.pdf> (**guide**)

### LA HAIE ET LE BOCAGE : UN PATRIMOINE

Les haies et le bocage constituent un patrimoine rural à préserver.

En France, le bocage a été fortement développé à partir du Moyen-Âge, notamment dans les régions de l'Ouest (Bretagne, Normandie, Vendée, Maine). Mais depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale et la généralisation de l'agriculture intensive dans le pays, près de 70% du bocage a disparu en France, soit environ 750 000 km de haies vives, arrachées depuis 1950 à cause du remembrement agricole et du déclin de l'activité d'élevage au profit de la céréaliculture intensive, selon l'OFB (ex-ONCFS).

### VIDÉO FRANCE3 - LE RETOUR SOUHAITÉ DES HAIES BOCAGÈRES

**Les haies caractérisent le paysage** : alors que les haies vieillissantes et espacées permettent d'avoir une profondeur visuelle sur le paysage, les haies à 3 strates marquent un paysage fermé. Il existe ainsi une multitude de variantes possibles (haies basses, haies buissonnantes taillées...) qui marqueront le paysage différemment. Les haies permettent donc de maintenir une diversité dans les paysages. Elles créent des maillages et participent à la qualité du paysage.

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE - FICHE 15

## CONSCIENCE ET INSPIRATION ESTHÉTIQUE DANS LA CULTURE, L'ART ET LE DESIGN

### ASPECT ESTHÉTIQUE DES ARBRES QUI SOULIGNE LE RELIEF

Les haies aménagent le territoire. Elles permettent de mettre en relief la géographie locale (implantation sur les pentes, le long des cours d'eau – ripisylves). Elles permettent également d'intégrer les bâtiments au paysage. Ainsi, privilégier les haies composées d'essences locales et diversifiées viendra mettre en valeur la spécificité du terroir et en changera l'aspect au rythme des saisons, contrairement aux haies composées d'une seule et même essence végétale. De cette manière la diversité des essences des haies diversifie le paysage.

### VIDÉO AGRIFAUNE - LE PETIT GIBIER

### VIDÉO CASDAR SMART - ÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE

### DESIGN ET PERMACULTURE

Selon le [Dictionnaire d'Agroécologie](#), la **permaculture** correspond à « un **système de culture intégré et évolutif s'inspirant des écosystèmes naturels**. C'est également une démarche éthique et une philosophie qui s'appuient sur 3 piliers : "prendre soin de la Terre, prendre soin des humains et partager équitablement les ressources" ».

### VIDÉO PERMACULTUREDESIGN

### POUR ALLER PLUS LOIN :

*La haie champêtre, contre la banalisation des paysages*, Arbres et Paysages en Gironde, sans date, <https://www.arbres-paysages.fr/haies-champ%C3%AAtre/> (**page web**)

*Support de sensibilisation*, Affiches Alterre Bourgogne Franche Comté, sans date, [https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot\\_alterrebourgogne/depot\\_arko/basesdoc/4/8718/panneaux-de-sensibilisation-au-bocage.pdf](https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot_alterrebourgogne/depot_arko/basesdoc/4/8718/panneaux-de-sensibilisation-au-bocage.pdf) (**fiche, plaquette**)

*Siteressource de l'association Alterre, Bourgogne-Franche-Comté*, sans date, [https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/f/mediatheque/mosaïque/?&reset\\_facette=1&crit1=2&v\\_2\\_1=Autres+supports+de+sensibilisation&v\\_2\\_2=144](https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/f/mediatheque/mosaïque/?&reset_facette=1&crit1=2&v_2_1=Autres+supports+de+sensibilisation&v_2_2=144) (**page web**)

*Guide : Le bocage, un territoire d'actions (guide pour préserver le bocage & intégrer la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme – Territoire du Perche, Pays vendômois)*, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement Loir-et-Cher 41, sans date, [http://www.caue41.fr/wp-content/uploads/2018/02/BAT\\_1800088\\_BROCHURE\\_ROLLIN\\_2018-02-15\\_p1-48.pdf](http://www.caue41.fr/wp-content/uploads/2018/02/BAT_1800088_BROCHURE_ROLLIN_2018-02-15_p1-48.pdf) (**guide**)

### INSPIRATION POUR L'ART, LA CULTURE ET LE DESIGN

Les haies sont aussi une inspiration pour l'art, la culture et le design. Voici quelques exemples :

#### PEINTURE

- ◇ François Antoine Léon Fleury, peintre français (1804-1858)
- ◇ La haie de roses, 1904, Henri-Edmond Cross
- ◇ André-Charles Nauleau, peintre français (1908-1986)
- ◇ Nadia Szczepara, artiste contemporaine, travail sur le bocage 2012-2016 ([son site](#))



*La haie de roses (1904), Henri-Edmond Cross*

#### LITTÉRATURE ET POÉSIE

- ◇ Un privé à Tanger: Ma haie, Emmanuel Hocquard, 1987
- ◇ L'échelonnement des haies, Paul Verlaine, Sagesse, III, 1881 / Debussy (mélodie) [VIDÉO](#)
- ◇ Je hais les haies, Raymond Devos (chanson)

# SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

## RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE

### LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DE LA HAIE

Services Ecosystémiques & Biodiversité, FAO, sans date, <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/fr/> (**page web**)

### SERVICES DE RÉGULATION

Services Ecosystémiques & Biodiversité - Services de régulation, FAO, sans date, <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/fr/> (**page web**)

Guide technique de l'agroforesterie : Préparer, installer, entretenir et valoriser son projet, projet Interreg - Trans Agro Forest, 2021, <https://www.transagroforest.eu/fr/les-livrables-du-projets/publication/67-guide-technique-de-l-agroforesterie-preparer-installer-entretenir-et-valoriser-son-projet> (**guide**)

### FICHE 1 - Climat et qualité de l'air au niveau local

Fiches pratiques : les rôles des haies et talus - Des haies bénéfiques aux animaux et aux cultures, Collectif d'accompagnement à la création des activités agri-rurales innovantes en Bretagne, sans date, [http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd\\_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf](http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf) (**fiche,plaque**)

Des arbres, des haies pour un microclimat sur le parcours, Philippe Guillet, Chambre d'Agriculture Pays de la Loire, 2020, <https://www.agri53.fr/des-arbres-des-haies-pour-un-microclimat-sur-le-parcours> (**page web**)

La haie brise-vent en permaculture !, PermacultureDesign, 2013, <https://www.permaculturedesign.fr/la-haie-brise-vent/> (**page web**)

Haie et microclimat, Arbres & Paysages d'Autan, sans date, <https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/spip.php?article11> (**page web**)

**SCHÉMA : Effet brise-vent**, source [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/brisevent\\_haie-300x81.jpg](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/brisevent_haie-300x81.jpg) (**page web**)

**VIDÉO : Ma haie est bonne pour le climat. Prom'Haies Poitou-Charentes**, Prom'Haies en Nouvelle-Aquitaine, 30 novembre 2015, 29:55 min, <https://www.youtube.com/watch?v=V7jLz4ArSuo> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : Haies brise-vent (arbre) en milieu agricole – Étapes d'implantation et d'entretien (source: MAPAQ)**, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 20 décembre 2016, 6:40 min, <https://www.youtube.com/watch?v=hPbn-pvz-al> (**vidéo YouTube**)

### FICHE 2 - Piégeage et stockage du carbone

Le Bocage absorbe le carbone et lutte contre le réchauffement climatique, Mission Bocage, 2012, <https://missionbocage.fr/bocage-absorbe-carbone-lutte-rechauffement-climatique/> (**page web**)

Projet Carbocage : Valorisez le carbone stocké par les haies sur vos territoires, Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2017, <https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/publications/publications-des-pays-de-la-loire/detail-de-la-publication/actualites/projet-carbocage-valorisez-le-carbone-stocke-par-les-haies-sur-vos-territoires/> (**page web**)

Des haies bocagères, pour le climat et l'environnement, INRAE, 2020, <https://www.inrae.fr/actualites/haies-bocageres-climat-lenvironnement> (**page web**)

Le stockage du carbone et services rendus par la haie, Projet Carbocage, Sarah Colombie, INRAE, Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2018, [http://www1.montpellier.inra.fr/RMT-Agroforesteries/JourneeNationale\\_Agroforesterie\\_18dec2018\\_MAAetRMT/ColombieSarah\\_Carbocage\\_Journ%C3%A9eAgrofo.pdf](http://www1.montpellier.inra.fr/RMT-Agroforesteries/JourneeNationale_Agroforesterie_18dec2018_MAAetRMT/ColombieSarah_Carbocage_Journ%C3%A9eAgrofo.pdf) (**PPT**)

**SCHÉMA : Cycle du carbone**, source <https://fertilisation-edu.fr/cycles-bio-geo-chimiques/le-cycle-du-carbone-c.html> (**page web**)

**SCHÉMA : Impact de la haie sur le cycle du carbone**, source <https://blog-lapetitevallee.com/definitions/cycle-carbone-pratiques-agricoles/> (**page web**)

**VIDÉO : CARBOCAGE : Entreprises et collectivités, valorisez vos haies pour stocker du carbone**, Mauges Communauté, 23 novembre 2020, 1:17 min, <https://www.youtube.com/watch?v=yH7KbdgMhR0> (**vidéo YouTube**)

### FICHE 3 - Modération des phénomènes climatiques extrêmes

Planter une haie et des arbres champêtres en zone céréalière, AFAC, 2015, <https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/fiche-Planter-en-grandes-cultures.pdf> (**fiche, plaquette**)

Fonctions agronomiques, Prom'Haies, sans date, <https://www.promhaies.net/association/pourquoiplanter/fonctions-agronomiques.696/> (**page web**)

Fiches pratiques: les rôles des haies et talus, Des haies bénéfiques aux animaux et aux cultures, Collectif d'accompagnement à la création des activités agri-rurales innovantes en Bretagne, sans date, [http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd\\_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf](http://www.paysans-creactiv-bzh.org/imgbd_panierequal/File/public/Bois-Energie/Haies-et-protection.pdf) (**fiche, plaquette**)

Plantation à proximité des bâtiments agricoles, MISSION HAIE AUVERGNE ; URFA, Sylvie MONIER, 2008, 4 p., [https://www.maison-foret-bois.fr/public/mfb/Publi\\_URFA/Planter\\_batiment\\_agricole.pdf](https://www.maison-foret-bois.fr/public/mfb/Publi_URFA/Planter_batiment_agricole.pdf) (**fiche, plaquette**)

**SCHÉMA : Impact d'une haie brise-vent sur les rendements**, source [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/brise\\_vent\\_gain.jpg](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/brise_vent_gain.jpg)

**SCHÉMA : Impact d'une haie brise-vent sur le bétail**, source <https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/guide-haies-champ%C3%AAtres-cantal-2015.pdf>

**SCHÉMA : Protection et intégration d'un bâtiment par la haie**, source [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf)

**VIDÉO : 4 raisons de réimplanter des haies en élevage**, La France Agricole, 20 mars 2018, 4:11 min, <https://www.youtube.com/watch?v=BZ1x6mwpqUQ> (**vidéo YouTube**)

### FICHE 4 - Régulation de la circulation de l'eau

Une réflexion sur l'état des connaissances des fonctions du bocage pour l'eau dans une perspective de mobilisation pour l'action, Valérie Viaud, Zahra Thomas, Sciences Eaux & Territoires 2019/4 (Numéro 30), pages 32 à 37, <https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2019-4-page-32.htm> (**article scientifique**)

Rôle des prairies dans les pollutions diffuses. Effet de la localisation et des bordures (haie, dispositifs enherbés, berges), Chantal Gascuel-Odoux, Jean-Marcel Dorioz, Philippe Mérot, Florence Massa, Catherine Grimaldi, Jérôme Poulencard, Fourrages, Association Française pour la Production Fourragère, 2008, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00266447/document> (**article scientifique**)

Bocage et inondation : peut-on généraliser l'effet de laminage des ruissellements aux crues ?, Christine Poulard, G. Le Hénaff, P. Breil, G. Armani, A.L. Achard, E. Gonzalez-Sosa, Sciences, Eaux & territoires, INRAE, 2019, <https://hal.inrae.fr/hal-02609806/document> (**article scientifique**)

Les haies brise-crue, Syndicat Mixte Interdépartemental de la Vallée de la Lèze (SMIVAL), <http://www.smival.fr/inondations/les-haies-brise-crue> (**page web**)

**SCHÉMA : Ralentir la circulation de l'eau en favorisant l'infiltration**, source [http://www.sagebaiededouarnenez.org/site/wp-content/uploads/2014/02/R%C3%B4le\\_du\\_bocage\\_sur\\_le\\_ruissellement.png](http://www.sagebaiededouarnenez.org/site/wp-content/uploads/2014/02/R%C3%B4le_du_bocage_sur_le_ruissellement.png)

**VIDÉO : Préservation et récréation du bocage**, Agence de l'eau Loire-Bretagne, octobre 2009 (mise en ligne 2 juillet 2013), 4:36 min, <https://www.youtube.com/watch?v=zaHnKltUot4> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : Lutte contre le ruissellement et les coulées de boue à l'échelle d'un bassin versant.**, La rédaction Pnpe, 20 février 2020, 6:39 min, <https://www.youtube.com/watch?v=3KefzFD8gXQ> (**vidéo YouTube - BELGIQUE**)

### FICHE 5 - Prévention de l'érosion et maintien de la fertilité des sols

Fiche 6, Typologie des haies selon la fonction, Anti-érosion : conservation des sols, Préfet de l'Yonne, DDT de l'Yonne, sans date, [https://www.yonne.gouv.fr/content/download/16774/146761/file/fiche%206\\_fonction%20anti-%C3%A9rosion.pdf](https://www.yonne.gouv.fr/content/download/16774/146761/file/fiche%206_fonction%20anti-%C3%A9rosion.pdf) (**fiche, plaquette**)

L'érosion des sols sévit aussi dans le bocage !, Reulier, Romain ; Dalahaye, Daniel ; Viel, Vincent ; Preux, Thibaut, Faune Sauvage n°308, 2015, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01485837/document> (**article scientifique**)

Le rôle de l'arbre vis-à-vis de l'eau, érosion et qualité des eaux, Jérôme Pereira et Medhi Bounab, Chambre d'Agriculture de l'Ariège, 2012, [https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/IMG/pdf/src\\_e\\_26avril2012\\_arbre\\_eau\\_CA09.pdf](https://www.arbresetpaysagesdautan.fr/IMG/pdf/src_e_26avril2012_arbre_eau_CA09.pdf) (**PPT**)

L'érosion hydrique des sols en France, Yves Le Bissonnais, Jacques Thorette, Cécile Bardet, Joël Daroussin, 2002, INRA, [https://www.researchgate.net/profile/Yves-Le-Bissonnais/publication/266884294\\_L%27erosion\\_hydrique\\_des\\_sols\\_en\\_France/links/544bd0ea0cf2d6347f43a125/Lerosion-hydrique-des-sols-en-France.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yves-Le-Bissonnais/publication/266884294_L%27erosion_hydrique_des_sols_en_France/links/544bd0ea0cf2d6347f43a125/Lerosion-hydrique-des-sols-en-France.pdf) (**article scientifique**)

**SCHÉMA : Impact des haies sur l'érosion des sols**, source <http://fougeres-agglo.bzh/content/les-haies-bocag%C3%A8res>

**VIDÉO : Haies en rupture de pente - Lutter contre l'érosion - Favoriser la qualité de l'eau**, Mission Bocage, 20 mars 2019, 14:29 min, <https://www.youtube.com/watch?v=VYumpw-yD4> (**vidéo YouTube**)

## FICHE 6 - Pollinisation

La haie apicole, Haies Vives d'Alsace, 2018, <http://haies-vives-alsace.org/wp-content/uploads/2018/11/La-haie-apicole.pdf> (guide)

Haies, arbres champêtres et insectes pollinisateurs, Prom'haies, 2017, [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2017/11/brochure\\_pollinisateurs\\_PromHaies\\_A4\\_reduite.pdf](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2017/11/brochure_pollinisateurs_PromHaies_A4_reduite.pdf) (fiche, plaquette)

Pollinisation, pollinisateurs et production alimentaire, un état des connaissances pour l'action publique et privée, IPBES, FRB, 2016, <https://www.fondationbiodiversite.fr/actualite/ipbes-4-pollinisation-pollinisateurs-et-production-alimentaire-un-etat-des-connaissances-pour-laction-publique-et-privee/> (page web, rapport)

SPIPOLL - Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs, <https://www.spipoll.org/> (page web)

**VIDÉO : Haies et pollinisateurs au service de l'agriculture**, Chambres d'agriculture de Normandie, 24 juillet 2020, 3:46 min, [https://www.youtube.com/watch?v=nkR0hVCmrm8&ab\\_channel=Chambresd%27agriculturedeNormandie](https://www.youtube.com/watch?v=nkR0hVCmrm8&ab_channel=Chambresd%27agriculturedeNormandie) (vidéo YouTube)

**VIDÉO : PERMACULTURE : Obtenez de meilleures récoltes en attirant les pollinisateurs !**, PermacultureDesign, 15 décembre 2016, 10:19 min, <https://www.youtube.com/watch?v=RbGivT85zgM> (vidéo YouTube)

**VIDÉO : Le rôle oublié des pollinisateurs | Reportage CNRS**, CNRS, 25 septembre 2020, 8:04 min, <https://www.youtube.com/watch?v=-ryo8q5QvJM> (vidéo YouTube)

## FICHE 7 - Lutte biologique

Biodiversité et lutte biologique, Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade, Extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries, qui sont utilisées comme réservoir d'insectes auxiliaires, Benoit Ronzon, ENITA de Clermont Ferrand, 2006, <https://bibliosud.omekas.mind-and-go.net/files/original/2de15f398a6be46f69cd916027c53682a83a1756.pdf> (article scientifique)

Site de l'OILB, <https://www.iobc-wprs.org/index.html> (page web)

La lutte biologique agricole UNE FUSION DES MÉTHODES CLASSIQUES, INONDANTES ET DE CONSERVATION, Alexis AUDY, 2017, <https://docplayer.fr/19368652-La-lutte-biologique-agricole-une-fusion-des-methodes-classiques-inondantes-et-de-conservation.html> (PPT)

**SCHÉMA : Synergie entre une régulation descendante et une régulation ascendante**, source [https://osez-agroecologie.org/images/imagesCK/files/syntheses/f454\\_synthese-technique-lutte-biologique-par-conservation-et-gestion-des-habitats.pdf](https://osez-agroecologie.org/images/imagesCK/files/syntheses/f454_synthese-technique-lutte-biologique-par-conservation-et-gestion-des-habitats.pdf)

**FIGURE : L'orne champêtre, favorable aux auxiliaires des cultures céréalières**, source [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf)

**VIDÉO : Les haies**, Marc Lefebvre, APAD, 2 avril 2020, 9:46 min, <https://www.youtube.com/watch?v=xlXRBusJ43E> (vidéo YouTube)

## SERVICES D'APPROVISIONNEMENT

Services Ecosystémiques & Biodiversité - Services d'approvisionnement, FAO, sans date, <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/provisioningservices/fr/> (page web)

**FIGURE : La haie gourmande**, source <https://www.atmosvert.fr/blog/permaculture-et-agroforesterie-6/post/comment-composer-une-haie-champetre-comestible-ou-biodiverse-30>

## FICHE 8 - Produits alimentaires

Les haies : un patrimoine à préserver, Parc naturel régional des Causses du Quercy, 2017, [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf) (guide)

Les haies rurales, Rôles, création, entretien, Fabien Liagre, 2006, Editions France Agricole, [https://books.google.fr/books?id=z\\_E6aajn29MC&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fr/books?id=z_E6aajn29MC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) (livre)

**FIGURE : La haie, source d'aliments**, source [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf)

**TABLEAU COMPARATIF de la valeur nutritive de différents fourrages à base d'essences arbustives**, source [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf)

**VIDÉO : Haie fruitière en permaculture : l'exemple chez Stéphanie**, PermacultureDesign (10:47 min), 1 juin 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=nJ3piWuSz-k> (vidéo Youtube)

**VIDÉO : Une haie fruitière champêtre**, L'Université des Alvéoles, 20 octobre 2020, 6:45 min, <https://www.youtube.com/watch?v=T-VIB1jGxQ8> (vidéo Youtube)

**VIDÉO : Haies multifonctionnelles - Complément fourrager**, asbl AWAf, 22 juin 2020, 4:59 min, <https://www.youtube.com/watch?v=KPka7r0fQes> (vidéo Youtube, BELGIQUE)

## FICHE 9 - Matières premières

Valorisation du bocage en bois déchiqueté, Chambre d'Agriculture Bretagne, sans date, [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/10760/\\$File/Bois%20%C3%A9nergie%20.pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/10760/$File/Bois%20%C3%A9nergie%20.pdf?OpenElement) (**fiche, plaquette**)

Les vérités de la Palisse, bulletin de liaison et d'information de l'association Prom'haies Poitou-Charentes, Le bois dans tous ses états, 2012, [https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/Verites\\_de\\_la\\_Palisse\\_n21.pdf](https://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/Verites_de_la_Palisse_n21.pdf) (**guide/newsletter**)

Valorisation du bois – Gestion et exploitation de vos arbres, Mission Bocage, <https://missionbocage.fr/nos-services/diagnostics/valorisation-filiere-bois/> (**page web**)

Développement de la filière bois-énergie en bocage, Pôle Bocage, OFB, sans date, <http://www.polebocage.fr/Developpement-de-la-filiere-bois-.html> (**page web**)

**FIGURE : la haie productrice de bois**, source [https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](https://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf)

**VIDÉO : Label Haie : Ressources durables de nos territoires**, Afac Agroforesteries, 4 septembre 2020, 6:02 min, [https://www.youtube.com/watch?v=ru2Jr7\\_EzIU](https://www.youtube.com/watch?v=ru2Jr7_EzIU) (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : Les haies, bonnes pour la biodiversité... et le chauffage!**, Rennes, Ville et Métropole, 11 juin 2020, 2:50 min, <https://www.youtube.com/watch?v=829jJVXXr6I> (**vidéo YouTube**)

## FICHE 10 - Ressources médicinales

Les plantes médicinales, Loïc Girre, Ouest France, 1979 (**livre**)

Guide des plantes sauvages comestibles et toxiques, les guides du naturaliste, François Couplan et Eva Stinner, Delachaux et Niestlé / WWF, 1994 (**livre**)

Ombre, alimentation, litière... Comment les haies permettent d'atténuer les effets de la sécheresse, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 11 janvier 2021, <https://agriculture.gouv.fr/ombre-alimentation-litiere-comment-les-haies-permettent-dattenuer-les-effets-de-la-secheresse> (**page web**)

Marque Végétal Local, <https://www.vegetal-local.fr/>

**VIDÉO : Créer une haie mellifère avec des plantes médicinales**, Christophe BERNARD, 12 mars 2021, 17:26 min, <https://www.youtube.com/watch?v=9jfftMukt4g> (**vidéo YouTube**)

## SERVICES DE SOUTIEN

Services Ecosystémiques & Biodiversité - Services de soutien, FAO, sans date, <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/supportingservices/fr/> (**page web**)

**SCHÉMA : La Pyramide alimentaire de la haie**, image inspirée de « La haie : un lieu de vie », APARE CME Pays de Vaucluse, sans date, [https://www.apare-cme.eu/uploads/Document/\(3\)-haie.pdf](https://www.apare-cme.eu/uploads/Document/(3)-haie.pdf) (**fiche, plaquette**)

## FICHE 11- Habitat des espèces

Le bocage, milieu d'accueil de la Faune Sauvage, Stéphane Marchandeu et Jacky Aubineau, fiche bocage, pôle bocage, OFB, sans date, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/fiche\\_Bocage2.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/fiche_Bocage2.pdf) (**article scientifique**)

Les haies, « Des atouts agricoles et écologiques », OFB, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/Plaquette\\_haie\\_GIASC\\_Villerealais.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/Plaquette_haie_GIASC_Villerealais.pdf) (**fiche, plaquette**)

FORHAIE, La fonctionnalité des haies dans les paysages contrastés picards, INRA, Deborah Closset-Kopp, Unité de recherche écologique et dynamiques des systèmes anthropisés, Université de Picardie, février 2016, Paris / La trame verte dans les espaces ruraux, (**PPT**)

Bocage MANCHE, nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage, Agrifaune, OFB, 2018, <http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/depliant-agrifaune-manche-haies-new-def.pdf> (**fiche, plaquette**)

Agrifaune, une agriculture performante favorable à la faune, au petit gibier et à ses habitants, Agrifaune, OFB, 2007, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/2007\\_03\\_agrifaune\\_depliant.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/2007_03_agrifaune_depliant.pdf) (**fiche, plaquette**)

Protégeons le petit gibier, plantons des haies, Agrifaune, Normandie, [http://www.agrifaune.fr/fileadmin/user\\_upload/National/004\\_eve-agrifaune/Publications\\_regionales/Normandie/IC76\\_Haies.pdf](http://www.agrifaune.fr/fileadmin/user_upload/National/004_eve-agrifaune/Publications_regionales/Normandie/IC76_Haies.pdf) (**fiche, plaquette**)

Qu'est ce qu'un corridor écologique ?, site Trame verte et bleue, <http://trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/foire-aux-questions/qu-est-ce-qu-corridor-ecologique> (**page web**)

Fiche n°8 : Les haies, corridors de vie, Jesselsberg, Commune de Soultz-les-Bains, sans date, <https://www.soultz-les-bains.fr/fiche-8-haies.pdf> (**fiche, plaquette**)

**FIGURE : La haie, habitat des espèces**, source <https://www.aujardin.info/fiches/eric-jourdain-association-haie-donneurs.php>

**VIDÉO : Je plante une haie pour favoriser la biodiversité**, TUTOS JARDIN, 30 septembre 2020, 1:54 min, [https://www.youtube.com/watch?v=-7in\\_jdjmLY](https://www.youtube.com/watch?v=-7in_jdjmLY) (**vidéo YouTube**)

## FICHE 12 - Maintien de la diversité génétique

Intérêt des zones tampons pour limiter les transferts hydriques de produits phytosanitaires: quelle transposition possible des connaissances pour les haies et les haies sur talus ?, Nadia CARLUER, Véronique GOUY, Lucie LIGER, Sciences eaux & Territoires n°30, 2019, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02418102/document> (**article scientifique**)

Rôles fonctionnels des haies dans la régulation des ravageurs : le cas du psylle *Cacopsylla pyri* L. dans les vergers du sud-est de la France, Jean Francois Debras, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 2007, <https://hal.inrae.fr/tel-02823944/document> (**thèse**)

La fonctionnalité des continuités écologiques, Premiers éléments d'illustration et de compréhension, Rapport SPN 2014 - 7, Romain Sordello, Géraldine Conruyt-Rogéon & Julien Touroult, Trame verte et bleue & Muséum national d'Histoire naturelle, février 2014, [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/140220\\_-\\_rapport\\_fonctionnalite.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/140220_-_rapport_fonctionnalite.pdf) (**rapport**)

Libournais : une haie pour protéger l'école des pesticides, Sylvain Petitjean, SudOuest, 2015, <https://www.sudouest.fr/2014/12/16/la-haie-fera-barriere-1769705-2780.php> (**article presse**)

La haie au service des continuités écologiques, Entretien et réhabilitation, Recueil d'expériences menées sur la commune de Dourgne, PNR Haut Languedoc, J. Bertrou et M-J. Parayre, 2014, [http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references\\_bibliographiques/livretbocagedourgno1-apt7.pdf](http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/livretbocagedourgno1-apt7.pdf) (**guide**)

Gestion raisonnée des haies, Pôle bocage, OFB, sans date, <http://www.polebocage.fr/-Gestion-raisonnee-des-haies,122-.html> (**page web**)

**FIGURE : Identifier les espèces de la haie, source OFB**

**VIDÉO : Des haies pour éviter la dérive de produits phytosanitaires**, France 3 Nouvelle-Aquitaine, 12 avril 2019, 1:49 min, <https://www.youtube.com/watch?v=gFJvM2m3y8M> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : Biodiversité en Sursis**, ONCFS Office national de la chasse et de la faune sauvage, 10 décembre 2019, 15:21 min, <https://www.youtube.com/watch?v=jKy6uuJEd3o> (**vidéo YouTube**)

## SERVICES CULTURELS ET PAYSAGERS

Services Écosystémiques & Biodiversité - Services culturels, FAO, sans date, <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/fr/> (**page web**)

**FIGURE : Le bocage, Parc des Marais du Cotentin**, source <https://parc-cotentin-bessin.fr/le-bocage> (**page web**)

## FICHE 13 - Loisirs et santé mentale et physique

Planter une haie le long des chemins et des champs, Nicolas Falempin, Solutions Locales, 2020, <https://solutionslocales.fr/reimplanter-des-haies-le-long-des-chemins-et-des-champs/> (**page web**)

Trame verte et bleue, Ministère de la Transition écologique, 2017, <https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue> (**site gouvernemental**)

Un outil alliant préservation de la biodiversité et aménagement du territoire, Trame verte et bleue, sans date, <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/outil-alliant-preservation-biodiversite-amenagement-territoire?language%3Den=fr> (**page web**)

**FIGURE : Les haies pour le maintien des chemins ruraux, Parc des Marais du Cotentin**, source <https://parc-cotentin-bessin.fr/le-bocage> (**page web**)

**VIDÉO : Trame Verte et Bleue et stratégie sports de nature**, Pôle ressources national sports de nature, 19 septembre 2016, 34:15 min, [https://www.youtube.com/watch?v=Y1bE\\_1MYDLY](https://www.youtube.com/watch?v=Y1bE_1MYDLY) (**vidéo YouTube**)

**Vidéo : La trame verte et bleue pour nos territoires**, Parc naturel régional Haute Vallée de Chevreuse, 2 février 2021, 4:35 min, <https://www.youtube.com/watch?v=ONXmA-XtrU> (**vidéo YouTube**)

**Vidéo : La Trame verte et bleue du Parc naturel régional du Verdon**, Parc naturel régional du Verdon, 6 février 2019, 8:04 min, <https://www.youtube.com/watch?v=iO2llg9-po4> (**vidéo YouTube**)

## FICHE 14 - Tourisme

Les haies, un patrimoine à préserver, Parc naturel régional des Causses du Quercy, 2017, [http://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet\\_haies\\_champetres\\_web.pdf](http://www.parc-causses-du-quercy.fr/files/pnr-quercy/files/brochures/pdf/carnet_haies_champetres_web.pdf) (**guide**)

La participation des agriculteurs à l'amélioration du paysage, François Colson, Inès Almandoz et Anne Stenger, Courrier de l'Environnement de l'INRA, 1996, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01205449/file/C28Almandoz.pdf> (**article scientifique**)

La haie, une question de paysage, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, Seine-et-Marne 77, sans date, <https://www.caue77.fr/paysage/la-haie-au-service-du-paysage-et-de-sa-protection> (**page web**)

La haie, une question de paysage, Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, Seine-et-Marne 77, <https://www.caue77.fr/media/download/7357> (**fiche, plaquette**)

Le bocage : structure paysagère régionale dominante, Atlas de Paysage des Pays de la Loire, 2014 (modifié en 2019), <http://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/le-bocage-structure-paysagere-regionale-dominante-a282.html> (**site gouvernemental**)

Le bocage : Un paysage d'intérêt patrimonial, OFB (ex ONCFS), 2017, [http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/livret\\_mediathèque\\_oncfs\\_2017\\_light.pdf](http://www.polebocage.fr/IMG/pdf/livret_mediathèque_oncfs_2017_light.pdf) (**fiche, plaquette**)

L'écotourisme, qu'est-ce que c'est ?, Claire Tomasella, GEO, 2009, <https://www.geo.fr/environnement/ecotourisme-41139> (**page web**)

Annexe 1 : « Ecopaysage et fonctionnalités écologiques », Schéma Régional de Cohérence Ecologique Auvergne (SRCE), mai 2015, [http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe1\\_ecopaysages\\_et\\_fonctionnalites\\_cle545724.pdf](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/annexe1_ecopaysages_et_fonctionnalites_cle545724.pdf) (**PPT, présentation**)

La haie, patrimoine de l'Orne, Conseil Général de l'Orne, 2014, <https://www.caue61.fr/wp-content/uploads/2014/01/La-Haie-Patrimoine-de-lOrne.pdf> (**guide**)

**VIDÉO : Le retour souhaité des haies bocagères**, France 3 Nouvelle-Aquitaine, 12 février 2019, 2:41 min, <https://www.youtube.com/watch?v=Jlsl3lyKjil> (**vidéo YouTube**)

## FICHE 15 - Conscience et inspiration esthétique pour la culture, l'art et le design

La haie champêtre, contre la banalisation des paysages, Arbres et Paysages en Gironde, sans date, <https://www.arbres-paysages.fr/haies-champ%C3%AAtre/> (**page web**)

Support de sensibilisation, Affiches Alterre Bourgogne Franche Comté, sans date, [https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot\\_alterrebourgogne/depot\\_arko/basesdoc/4/8718/panneaux-de-sensibilisation-au-bocage.pdf](https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/depot_alterrebourgogne/depot_arko/basesdoc/4/8718/panneaux-de-sensibilisation-au-bocage.pdf) (**fiche, plaquette**)

Siteressourcedel'associationAlterre,Bourgogne-Franche-Comté,sansdate,[https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/f/mediathèque/mosaïque/?&reset\\_facette=1&crit1=2&v\\_2\\_1=Autres+supports+de+sensibilisation&v\\_2\\_2=144](https://www.alterrebourgognefranchecomte.org/f/mediathèque/mosaïque/?&reset_facette=1&crit1=2&v_2_1=Autres+supports+de+sensibilisation&v_2_2=144) (**page web**)

Guide : Le bocage, un territoire d'actions (guide pour préserver le bocage & intégrer la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme – Territoire du Perche, Pays vendômois), Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement Loir-et-Cher 41, sans date, [http://www.caue41.fr/wp-content/uploads/2018/02/BAT\\_1800088\\_BROCHURE\\_ROLLIN\\_2018-02-15\\_p1-48.pdf](http://www.caue41.fr/wp-content/uploads/2018/02/BAT_1800088_BROCHURE_ROLLIN_2018-02-15_p1-48.pdf) (**guide**)

Permaculture : Définition, Jean-Pierre Sarthou, Dictionnaire d'Agroécologie, 2018, <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/permaculture/> (**site web**)

La haie de roses, Henri-Edmond Cross, 1904, Galerie Hélène Bailly, <https://www.helenebailly.com/artists/55-henri-edmond-cross/works/337-henri-edmond-cross-la-haie-de-roses-1904/> (**page web**)

Le bocage dans les yeux, Nadia Szczepara, 2012-2016, <https://www.nadia-szczepara.com/peintures/le-bocage-dans-les-yeux-2012-2016/> (**page web**)

**VIDÉO : Petit Gibier : le programme Agrifaune pour la biodiversité**, Chasseur de France, 30 mars 2015, 5:34 min, <https://www.youtube.com/watch?v=YMdnLvm2NU> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : ÉQUILIBRE ÉCOLOGIQUE - Haies & Corridors**, CASDAR SMART, 6 janvier 2019, 6:45 min, <https://www.youtube.com/watch?v=WAYiilhOlhM> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : L'échelonnement des haies - Debussy / Verlaine**, YannaiG, sans date, 1:26 min, <https://www.youtube.com/watch?v=l4spl8Pu0Ei> (**vidéo YouTube**)

**VIDÉO : Haie fruitière en permaculture : l'exemple chez Stéphanie**, PermacultureDesign (10:47 min), 1 juin 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=nJ3plWuSz-k> (**vidéo YouTube**)

## SOURCE DES ICONES

The noun project, <https://thenounproject.com/>